

下水道施設を活用した住民生活の利便性等の付加価値向上に関する調査

(研究期間：平成30年度～令和4年度)

下水道研究部 下水道研究室

室長 (博士(工学)) 岡安 祐司 研究官 濱田 知幸 研究官 中村 裕美



(キーワード) 高齢化社会、下水道施設、紙オムツ、利便性向上

3.

豊かで暮らしやすい地域・環境を創る研究

1. はじめに

国土交通省では、平成29年8月に「新下水道ビジョン加速戦略」を策定し、新下水道ビジョンの実現加速の観点から、国が選択と集中により5年程度で実施すべき施策をとりまとめた。新下水道ビジョン加速戦略の重点項目の一つとして、下水道の活用による付加価値向上を掲げ、高齢化社会等への対応として、下水道への紙オムツ受入れ可能性を検討することとした。また、平成30年1月に「下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討会」を立ち上げ、平成30年度からの概ね5年間で実施する「下水道への紙オムツ受入に向けた検討ロードマップ」を策定した¹⁾。このため、国総研では、紙オムツに関する基本情報として、紙オムツの種類・重量、オムツ素材毎の汚濁負荷量、物理特性など基礎的な情報の収集を行った。また、オムツ素材の一つである高分子吸水材(以下、SAP(Superabsorbent polymer))の離水条件(吸水したSAPにCa添加して離水処理することを想定(写真-1、2)や下水中での挙動、下水道管路施設(マンホールポンプ、掃流)、下水処理施設(沈殿特性)への技術的な影響の知見整理に着手したところである。本稿では紙オムツに関する基礎情報の整理状況の一部を紹介する。

2. 紙オムツの種類と重量

市販の紙オムツについて、素材は紙オムツの表示に関するガイドライン²⁾に従い、表面材、吸水材、防水材、止着材、伸縮材、結合材の6種類の項目に分類した。素材の原料は、吸収材と結合剤を除いて、



写真-1 離水処理前SAP 写真-2 離水処理後SAP

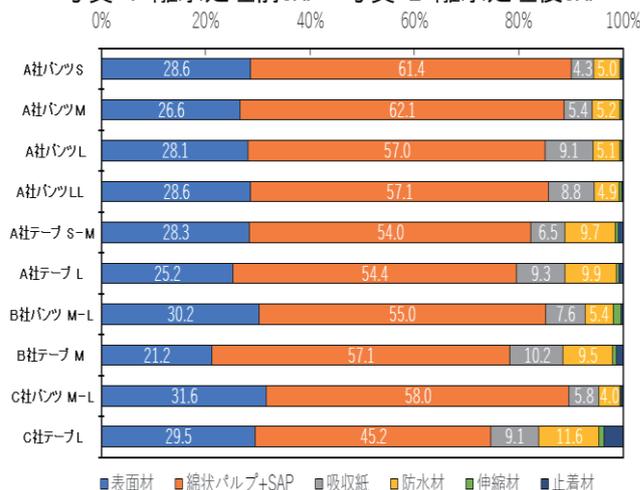


図 紙オムツの素材重量比率

殆どナフサ由来のプラスチック製品であった。吸収材は、吸収紙(不織布)、綿状パルプ、高分子吸水材の3種類の記載が多かった。

紙オムツの重量計測結果を示す。パンツタイプ(38個)の重量は52g~107g(平均:77.3g)であった。テープタイプ(30個)の重量は84g~178g(平均:117.9g)であった。パンツタイプよりテープタイプの方が重い傾向にあり、テープタイプの大半が100gを超えていた。

図に紙オムツの素材重量比率を示す。結合材は目視により分別できなかった。パンツタイプの素

研究動向・成果

材毎の平均比率は、表面材29.1%、綿状パルプとSAP 68.2%、吸収紙6.9%、防水材5.0%、伸縮材0.5%、止着材0.3%であった。テープタイプの素材毎の平均比率は、表面材26.1%、綿状パルプとSAP52.7%、吸収紙8.8%、防水材10.2%、伸縮材0.7%、止着材1.6%であった。

3. 紙オムツの汚濁負荷量

紙オムツの素材種類、重量を踏まえ、素材ごとの汚濁負荷量を明らかにするため、写真-3~7のように裁断したのち、分析を行った。SAPについては、離水処理を行ったのち、分析を行った。COD_{cr}、BOD、T-N、T-Pを分析した。分析に際して、水と混合して試料とし、水との混合比率はSAP5.0%、それ以外は0.5%とした。COD_{cr}の分析は吸光度計（DR3900 HACH）及びCOD_{cr}試薬（HR、HACH）により分析した。BODは下水試験方法により分析した。T-N、T-Pは自動比色分析装置により分析した。



写真-3 表面材



写真-4 綿状パルプ



写真-5 不織布



写真-6 防水材



写真-7 止着材



写真-8 SAP

素材毎の汚濁負荷分析結果を表に示す。COD_{cr}に関して、ポリオレフィンを原料とする表面材、吸収紙、防水材、付着材の値は174~285 g/100gであった。綿状パルプは99~111g/100g、伸縮材（ポリウレタン）は19 g/100g、SAP 23 g/100gであった。

BODに関してはいずれの素材も0.01 g/100gであり殆ど検出されなかった。T-Nに関して、綿状パルプ0.11~0.12g/100gが最も高かった。T-Pに関して、いずれの素材も0.01 g/100gであり殆ど検出されなかった。

パンツタイプ1枚当たりの平均汚濁負荷量はCOD_{cr}=114.7g、BOD=0.01g、T-N=0.04g、T-P=0.01g、テープタイプ1枚当たりの平均汚濁負荷量はCOD_{cr}=181.7g、BOD=0.01g、T-N=0.06g、T-P=0.01gではあった。ナフサ由来のプラスチックや綿状パルプを主成分とし、COD_{cr}が高い一方でBODは低かった。

表 汚濁負荷分析結果

単位 (g/100g)

	表面材 ポリオレフィン不織布	吸水材			防水材 ポリオレフィンフィルム	伸縮材 ポリウレタン	止着材 ポリオレフィン
		綿状パルプ	SAP	吸水紙不織布			
COD _{cr}	234.7	111.0	23.1	285.3	174.2	19.4	250.5
BOD	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
T-N	0.01	0.11	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00
T-P	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

4. まとめ

紙オムツの基礎情報を整理し、紙オムツの素材、重量、汚濁負荷や物理特性を整理した。これらの情報を基に、下水道施設への投入した時に想定される影響として、下水道管路施設（マンホールポンプのトラブル、掃流）、下水処理施設（沈殿特性等）について、ラボ試験や机上検討等により影響を検討している。

☞詳細情報はこちら

- 1) 国土交通省ホームページ：下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討ロードマップを策定 (http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokud013_hh_000368.html)、平成30年3月
- 2) 紙おむつの表示に関するガイドライン、一般社団法人日本衛生材料工業連合会HP